经济内循环为主条件下技术创新的路径选择*

李国杰
中国科学院计算技术研究所 北京 100190

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20200818002

“加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”，这是中央针对国际形势变化作出的重大决策。根据这一决策，我国技术创新与产业发展的路径也应当做适当的选择和调整。

1 在坚持对外开放的同时，要更加重视对内改革

通过对外开放，中国获取了全球化的红利。在美国反华势力带头“去全球化”、试图阻止中国发展的今天，我们仍然要坚持对外开放的发展战略，但发展的动力将更多地从“对内改革”中获得，因此应加大国内改革的力度。40 年前的改革开放来自解放思想，现在国内进行更深层次的改革，需要又一次思想大解放。面对新的形势，我们要对过去已形成定式的惯性思维进行一次认真的清理和扬弃。

2016 年麦肯锡公司研究报告《中国的选择：抓住 5 万亿美元的生产力机遇》中指出：中国金融行业的经济利润①占到中国整体经济利润的 80% 以上，美国该比例仅为 20% 左右；世界 500 强中的 95 家中国企业的平均利润率只有 3.9%，而其中 9 家商业银行的利润率均在 20% 以上。2019 年《财富》世界 500 强排行榜中，中国前 10 名最赚钱的企业中有 7 家金融类企业。上榜《财富》世界 500 强的 108 家中国非金融类企业的平均年利润只有 19.2 亿美元，其平均年利润只有美国上榜非金融类企业的 1/3。

这些数据说明，过去 40 年中，国内的财富分配是向资本倾斜，没有充分体现技术和劳动力等生产要素的作用。从某种意义上讲，许多企业是在为银行打工。当“钱生钱”比“技术生钱”容易时，必然会抑制高技术产业发展。高房价、高利率是经济内循环的最大障碍。发展国内大循环为主体的经济，首先要从“以资为本”转向“以人为本”。一个国家要跳出“中等收入陷阱”，就必须大力发展促进高就业和技术不断进步的高技术公司。这样才能避免“内卷

*根据李国杰2020年8月7日在深圳华为公司总部“中国信息化百人会2020年峰会”上的讲话整理而成
修改稿收到日期：2020年8月15日

① 此处经济利润指税后营业利润减去资本成本。

化”，带动国内产业链和人均收入的提升。

经济内循环的主要贡献者是中小微企业，特别是创新型中小微企业，而中小微企业大多数是民营企业；还有就是个体经济。国内改革的另一个重要方向是充分调动民营企业的积极性，努力形成国有企业和民营企业密切合作的举国体制。

2 更加重视教育和人才培养，发展上游产业、基础产业和工具链产业

*以国内大循环为主体发展经济，“短板”在上游产业。*美国政府也是在上游基础产品上“卡”我们的“脖子”，所以我们要下定决心补好这一块“短板”。集成电路和基础软件是数字经济的基础，国家应将形成 14—3 nm 集成电路生产能力纳入国家“新基建”计划，将开发自主可控的电子设计自动化（EDA）软件、光刻机等集成电路专用设备及专用材料当成新时代的“两弹一星”，并启动和组织数万名科研人员参加的国家重大科技专项，争取10年内基本改变受制于人的局面。

*发展上游基础产业一定要有自信心。*2020年3月，美国波士顿咨询集团研究报告《限制对华贸易将如何终结美国在半导体行业的领导地位》中指出，“如果中美技术‘脱钩’，美国半导体行业总收入将下降37%，其全球份额将从48%降至约30%，美国必将失去该行业的全球领导地位。相反，中国半导体行业的全球份额将从3%增长到30%以上，从而取代美国成为全球领导者”。历史已经证明，凡是其他国家已经做成的事，不管多么复杂，迎难而上的中国科研人员一定能做成。

*发展上游基础产业，源头是基础研究，关键是人才。*我国在引领性的基础研究方面成功的案例不多，在知识的“无人区”探索的科研人员较少。今后要激励一部分有天分的学者做好奇心驱动的标新立异的原创性研究，通过发散的基础研究开辟意想不到的技术途径，可称为“广种奇收”。要鼓励更多的科研人员做目标导向的研究，“敢于啃硬骨头”——不仅为国防，而且为骨干企业提供“撒手锏”技术。

工具链是弥补人才缺口的重要帮手，要努力打造工具链和公共开发平台，大幅度降低集成电路和人工智能等高技术企业的人才门槛。“集成电路”已经升级为一级学科。建议加快大学和科研机构相关学科与资源的优化布局，加强研究型大学和战略科研机构建设，将增加的集成电路等专业的数万硕士、博士研究生招生指标，优先分配给承担“卡脖子”工程的研究型大学和战略科研机构。

3 下大功夫培育自主可控的生态系统，形成自己的技术体系

信息技术之争本质上是体系的竞争，我国信息领域一直缺乏自己的体系。正因为没有自己的体系，所以长期以来处于“跟跑”地位。必须清醒地正视我国在工艺和设计能力上比美国差的事实，应该扬长避短，采取用先进的技术体系弥补元器件落后的策略。成功的产业生态系统大都是市场竞争中无数企业和用户自发选择演化而成的，不是某个企业按照预定设计“构建”起来的。从关注自我的输赢升华到关注整个产业生态的发展，理念上要做重大调整。正如华为公司提出，管理你情我愿的合作比对付你输我赢的竞争要难得多，这是认识上的飞跃。

兼容国际主流生态系统的同时要努力加强自主创新。一般而言，产生新的产业生态系统的动力来自新的应用需求，而对现在流行的软件全部从头再来、移植另造新的生态系统代价巨大，难以得到大多数软件厂商的支持。因此，明智的决策应当是已有的应用兼容主流生态系统，针对新的应用争取培育新生态系统。对后发国家而言，兼容国际主流生态系统不是我们的目的，而是尊重人类文明进化历史的务实选择。由于兼容国外主流生态存在“脱钩”和“断供”的风

险，采取兼容策略的国内企业必须以10倍的努力加强自主创新，准备好充足的“备胎”，在已引进的知识产权基础上自主分叉发展。

培养一个能成为主流应用的生态系统需要巨大的投入，花费的人力、财力比建生产线还要多。国家应统筹规划，把培育自主可控的产业生态系统作为信息领域的头等大事，从人才培养、知识产权布局、标准制定、产业链衔接、政府采购和应用推广多个维度下手，争取10年内见到成效。

4 发挥骨干企业的中流砥柱作用，构建企业命运共同体

科技强则企业强，企业强则国家强。过去一讲发展科技，大家首先想到的是大学和科研机构。我们常常讲：科技强则国家强。我认为，真正实现科技强国的路径是，科技强则企业强，企业强则国家强。一个国家强盛的基础是有一批世界领先的高科技企业。形成国内大循环为主体、国际国内双循环相互促进的新发展格局，要大力提升政府科研经费投入效率、优化投入结构；扭转目前政府科研经费投入中研发（R&D）经费占比过低的局面，更需要重视的是发挥骨干企业的中流砥柱作用。政府应支持企业做优做强，而不是尽力帮助企业做大。我国应向德国学习，大力提倡发展强而不大的企业，不要鼓励企业攀比规模。

要在国际上形成人类命运共同体，首先要在国内形成企业命运共同体。但是，目前我国科技界和企业界还是没有形成共同对抗美国反华势力的合力，同行企业之间还是在“窝里斗”。你死我活的同行企业竞争几乎成了每一个企业的行动指南，很少有企业想过如何与同行企业“共生”“共赢”，形成命运共同体。中国培育不出一个有重大世界影响的开源软件，没有形成主流的信息产业生态系统，这不仅仅是技不如人，还有深层次的文化原因。国外的企业之间竞争也很厉害，但必要时企业之间还是能开展竞争前的合作。例如，20世纪70年代日本半导体产业的崛起就是同行企业竞争前合作的结果。中国企业最缺乏的是竞争前的合作，现在必须改变“同行是冤家”的传统思维，树立企业命运共同体的理念，这样才能让以国内大循环为主体的经济走上良性发展轨道。要注重发挥政府在企业竞争前研发合作的引导作用：改变目前国家科技计划项目安排方式，按照激励相融原则，引导企业在竞争前共性关键技术上进行研发合作、协同攻关。

2016年习近平总书记在网络安全和信息化工作座谈会上指出，“在核心技术研发上，强强联合比单打独斗效果要好，要在这方面拿出些办法来，彻底摆脱部门利益和门户之见的束缚。抱着宁为鸡头、不为凤尾的想法，抱着自己拥有一亩三分地的想法，形不成合力，是难以成事的”。我们一定要落实习近平总书记的指示，大力加强企业间的联盟与合作，共同应对美国反华势力的打压，通过做强企业实现强国梦。



李国杰 中国工程院院士、发展中国家科学院（TWAS）院士。中国科学院计算技术研究所原所长、研究员，兼任中国科学院科技战略咨询研究院科技智库特聘研究员。1943年出生于湖南，1985年在美国Purdue大学获得博士学位。主要从事并行算法、高性能计算机、互联网、人工智能等领域的研究，发表学术论文150余篇，出版《创新求索录》个人文集。主持研制“曙光-1000”等计算机，获国家科技进步奖一等奖等奖励。
E-mail: lig@ict.ac.cn

LI Guojie Born in 1943, received his Ph.D. in 1985 at Purdue University, USA. He was the director of the Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences (CAS), and now is a professor of this institute and a specially-appointed research fellow of the Science and Technology Think Tanks in Institutes of Science and Development, CAS. He mainly engaged in researches on parallel algorithm, high performance computer, internet, and artificial intelligence. He has published more than 150 academic papers, directed a series of projects such as building Dawning-1000 computer, and won the First Prize of National Science and Technology Progress Award. He is a member of Chinese Academy of Engineering, as well as fellow of The World Academy of Sciences for the advancement of science in developing countries (TWAS). E-mail: lig@ict.ac.cn

■责任编辑：张帆